

11202



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

63  
reg

FACULTAD DE MEDICINA  
 DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO FACULTAD  
 HOSPITAL GENERAL DE MEXICO DE MEDICINA  
 DIVISION DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION  
 ANESTESIOLOGIA  
 JUN. 16 1996  
 SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES  
 DEPARTAMENTO DE POSGRADO  
 AMG

OXIMETRIA DE PULSO VS ELECTROCARDIOGRAMA EN  
 HIPONATREMIA DILUCIONAL EN PACIENTES SOMETIDOS  
 A RESECCION TRANSURETRAL DE PROSTATA.

SECRETARIA DE SALUD  
 HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
 ORGANISMO DE POSGRADO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE  
 LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGIA

P R E S E N T A :

DR. JOSE HERNANDEZ PERALTA

ACION DE ENSEÑANZA



MEXICO, D. F.

1996

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

**ESTA TESIS FUE REGISTRADA Y ACEPTADA CON EL NUMERO:  
DIC/94/203/01/125 CON EL TITULO "OXIOMETRIA DE PULSO VS  
ELECTROCARDIOGRAMA EN HIPONATREMIA DILUCIONAL EN  
PACIENTES SOMETIDOS A RTU DE PROSTATA"**



*PA*  
**DR. SAMUEL QUINTANA REYNOSO**  
**JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGIA.**

*Alvarez*  
**DR. JOSE C. ALVAREZ VEGA,**  
**PROFESOR ADJUNTO DEL CURSO UNIVERSITARIO**  
**DE ANESTESIOLOGIA H.G.M. S.S.**

*Castellanos*  
**DRA. MA. TERESA GONZALEZ CASTELLANOS**  
**MEDICO ANESTESIOLOGO DEL SERVICIO DE UROLOGIA**  
**DEL H.G.M. S.S.**

**UNIDAD DE EPIDEMIOLOGIA CLINICA**  
**H.G.M. S.S.**

**Unidad de Epidemiología Clínica**  
**FACULTAD DE MEDICINA, U. N. A. M.**  
**HOSPITAL GENERAL DE MEXICO, S. S.**

## **DEDICATORIAS**

**A mi familia:**

**Con cariño y agradecimiento**

**Quienes siempre me han brindado todo  
su apoyo y comprensión.**

**A mis compañeros de generación**

**Gracias por su amistad incondicional**

**Con respeto y agradecimiento a**

**cada uno de mis maestros del**

**H.G.M. y pacientes que contribuyen  
a mi enseñanza diaria.**

OXIMETRIA DE PULSO VS  
ELECTROCARDIOGRAMA EN  
HIPONATREMIA DILUCIONAL  
EN PACIENTES SOMETIDOS  
RESECCION TRANSURETRAL  
DE PROSTATA

## CONTENIDO

1.- RESUMEN	
2.- INTRODUCCION .....	1
3.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	8
4.- HIPOTESIS. ....	9
5.- JUSTIFICACION. ....	10
6.- OBJETIVOS. ....	11
7.- MATERIAL Y METODOS .....	12
8.- RESULTADOS. ....	14
9.- DISCUSION. ....	17
10.- CONCLUSIONES. ....	20
11.- ANEXOS. ....	21
12.- BIBLIOGRAFIA. ....	24

## RESUMEN.

La resección transuretral (RTU) de próstata es el procedimiento que más se realiza en la Unidad de Urología y Nefrología del Hospital General de México, representando el 75% de todos los procedimientos endoscópicos que ahí se efectúan. Este procedimiento se realiza en paciente de 50 años en adelante, siendo en esta etapa de la vida la hiperplasia prostática el cambio degenerativo más frecuente en el hombre.

Las complicaciones en torno a este procedimiento ANESTESICO/QUIRURGICO, dependen primordialmente de los siguientes factores; edad fisiológica del paciente, tiempo de resección, cantidad y tipo de líquido empleado durante la operación y posición del paciente.

La hiponatremia dilucional es la complicación más frecuente que suele presentarse durante la RTU de próstata, secundaria a la absorción del líquido de irrigación a través de los vasos prostáticos, los tejidos perivesicales, retropubicos y retroperitoneal, existiendo mayor absorción al abrirse los senos venosos. De acuerdo a la gravedad de la hiponatremia se presentan diferentes manifestaciones clínicas y en la monitorización alteraciones en el trazo electrocardiográfico, oximetría de pulso, presión arterial, frecuencia cardíaca, trastornos del estado de conciencia presencia de temblores, disnea, náusea y vómito.

Un método alternativo para evaluar el grado de oxigenación de la sangre consiste en medir la saturación de la oxihemoglobina, esto se logra gracias al uso de la oximetría de pulso, la cual se basa en dos principios primarios de la transmisión de la luz y su recepción, llamados espectrofotometría y fotopleletismografía. La primera mide el porcentaje de la hemoglobina oxigenada y la segunda es usada para diferenciar la sangre arterial de la venosa.

A manera de definición, diremos que el oxímetro de pulso, o el pulsoximetro, es monitor no invasor que determina de manera continua y confiable la saturación de oxígeno arterial (SaO<sub>2</sub>) en el momento preciso que esta sucediendo, lo cual permite una vigilancia adecuada de la ventilación y oxigenación tisular.



El electrocardiograma (ECG) se utiliza actualmente como monitorización de rutina durante la anestesia y la cirugía. La derivación II estándar, suele ser de elección para el diagnóstico de las arritmias más frecuentes, puesto que su eje el eléctrico cardíaco y la onda P es fácilmente visible, así mismo permite detectar importantes alteraciones electrolíticas en los niveles de potasio y calcio.

## INTRODUCCION.

La resección transuretral de la próstata (RTUP) es una de las técnicas quirúrgicas más frecuentes en los varones mayores de 50 años. La operación realizada a través de un citoscopio modificado (Resectoscopio), extirpa los lóbulos laterales y medio hipertrofiados de la próstata con una asa metálica eléctrica. La hemorragia se controla por electrocoagulación, se utiliza una irrigación continua para mantener la vejiga urinaria distendida y facilitar el lavado y eliminación de la sangre y del tejido prostático resecado.

(1)

## ABSORCION DE LA SOLUCION DE IRRIGACION.

Por la presencia de senos venosos bastante grandes en la próstata, es inevitable la absorción de la solución de irrigación. El grado de absorción presente depende de varios factores: a) la altura del recipiente que contiene la solución respecto de la mesa de quirófano determina la presión hidrostática que introduce líquido en los senos y en la cápsula prostática, b) la duración de la resección por su promedio, por cada minuto de resección se absorben de 10 a 30 ml de líquido. La presencia o ausencia de complicaciones en el paciente por la absorción de la solución irrigadora dependerán de la cantidad y del tipo de líquido absorbido (2).

El líquido ideal para irrigación debe reunir las siguientes características; ser isotonico, no hemolítico, no tóxico cuando se absorba, no electrolítica, que no se metabolice, visión clara durante su uso, de excreción rápida y osmótica diurética.

En la Unidad de Urología y Nefrología del H.G.M. debido al costo y facilidad de obtención, se utiliza el agua bidestilada, la cual se absorbe más fácilmente que los otros tipos de solución para irrigación ( glicina, sorbitol, manitol, urea y cytal ). Esto trae por consecuencia una hiponatremia dilucional que , a su vez, causa hemólisis de hematies.(3)

Sin embargo, existen factores predisponentes que favorecen la presentación de una hiponatremia dilucional, como son: cardiopatías con restricción y enfermedades crónicas. En la actualidad, ningún otro aparato electrónico había logrado esparcirse con tanta rapidez y aceptación dentro y fuera de la sala de operaciones como lo ha hecho el oxímetro de pulso, anteriormente se valoraba lo adecuado de la oxigenación al buscar cianosis, la manifestación universal básica de la hipoxia, así un clínico podía detectar que cuando se presenta la cianosis, existe ya una hemoglobina de saturada hasta en un 15%. Hace un par de décadas, la valoración de la oxigenación dependía en análisis laboratorial de los gases arteriales sin embargo la invasividad de estas mediciones, sus requerimientos de tiempo y costo además de la repetición de muestras arteriales son limitaciones serias.

Glen Millikan, en sus trabajos para obtener el doctorado en Cambridge, en 1930, había construido un medidor de saturación de oxígeno en la hemoglobina in vitro, utilizando una luz incandescente y fotoceldas al vacío, cubiertas con filtros.

En 1936 Karl Matthes, Leipzig, fue el primero en medir el Oxígeno a partir de la transmisión de la luz roja y azul-verde a través de la oreja humana.

En 1940, John Squire publicó la creación de un instrumento para medir la cantidad de sangre y su grado de oxigenación en las membranas interdigitales.

La oximetría de pulso fue descubierta accidentalmente en 1972, en Tokio por Takuo Royakui, de la Nihon Kohden Corporation. Para medir la SpO<sub>2</sub> los pulsoxímetros actuales, se basan en dos principios primarios de la transmisión de la luz y su recepción, llamados espectrofotometría y fotopleitismografía. La primera mide el porcentaje de hemoglobina oxigenada y la segunda es usada para diferenciar la sangre arterial de la venosa (4).

## UTILIZACION DE LA OXIMETRIA DE PULSO

### 1.- MONITOREO DE LA OXIGENACION.

Se ubica sobre todo en anestesia, traslado postoperatorio, recuperación, cuidado intensivo, atención de urgencias y traslados de recién nacidos, tomografía radiológica y magnética, odontología y endoscopias.

### 2.- MONITOREO DE LA CIRCUNCION.

La presión sanguínea sistólica se puede determinar por la reaparición de las ondas pulsátiles durante el desinflado del manguito, hecho lentamente. Verificar la circulación adecuada exposiciones desusadas y monitorear la circulación de dedos o injertos reimplantados

### 3.- CONTROL DE LA TERAPIA

Se ha empleado la oximetría para optimizar CPAP o PEEP, para ajustar la FiO<sub>2</sub> en la ventilación mecánica, para detestar con seguridad la ventilación artificial, la intubación o la terapia con oxígeno.

### 4.- CONTROL DE OXÍGENO EN NIÑOS PREMATUROS.

La oximetría de pulso está sustituyendo el monitoreo transcutáneo PO<sub>2</sub> en los neonatos. En los prematuros, el SaO<sub>2</sub> (y sPO<sub>2</sub>) es inferior al 95% de preferencia alrededor de 90% y en estos casos es donde la oximetría es más digna de confianza que el PO<sub>2</sub> arterial, o transcutáneo, debido a la curva de disociación de oxígeno más inclinada.

### 5.- UTILIZACION EN ESTUDIO, ENSEÑANZA E INVESTIGACION.

Abarca pruebas cardiovasculares en ejercicio y en reposo, respuesta ventilatoria hipóxica y estudios de trastornos en el sueño, aclimatación a altitudes elevadas, así como en buceo en mares profundos. Se ha utilizado la oximetría de pulso en muchos animales de laboratorio.

## **LIMITACIONES DE LA OXIMETRIA DE PULSO.**

### **1.- VASOCONSTRICCIONES.**

La vasoconstricción, por un estado de choque o por el frío, podría detener principalmente la circulación por los dedos, sin eliminar la pulsatilidad en las arteriolas.

### **2.- SEÑAL BAJA A LOS LIMITES DE RUIDO.**

Con baja de presión de pulso, la señal podría caer por debajo del ruido, en el lecho vascular pulsátil (arterias y arteriolas), con movimientos, ventilación u ondas de presión venosa.

### **3.- POSICION DE LA SONDA.**

Cuando se retira la sonda parcialmente de la yema del dedo, la sonda de dedos puede mostrar un "efecto penumbra", que por lo general origina una lectura baja antes de fallar.

### **4.- LIMITES DE PERFUSION BAJA.**

La hipotensión o la vasoconstricción de la mano en voluntarios ha demostrado un umbral de falla funcional sistólica promedio considerablemente inferior, en tres oxímetros de pulso, que en los que se advierten con frecuencia clínica, lo que sugiere que en los pacientes la responsabilidad de falla es con mayor frecuencia una combinación de baja presión de pulso y vasoconstricción de los dedos.

### **5.- ARTEFACTO DE MOVIMIENTO**

El sondeo en movimiento podría originar que las lecturas fallen o resulten incorrectas, en especial si el movimiento contiene frecuencias de 0.5-4 Hz, a las que el aparato es sensible (escala de índice cardíaco).

## **6.- PULSOS NORMALES**

Las pulsaciones venosas debidas a insuficiencia de tricúspide, han provocado SpO<sub>2</sub> bajo, y se ha responsabilizado a los pulsos venosos de lecturas bajas o inexistentes en la frente de pacientes en posición supina.

## **7.- INTERFERENCIA DE PULSO INDUCIDA POR VENTILACION.**

Con ventilación a presión positiva, la presión venosa central y arterial cística podría bloquear la detección de saturación debido a la búsqueda continua de una señal óptima en algunos instrumentos, en los cuales la respuesta de variaciones frecuencias bajas lleva periódicamente al instrumento más allá de su escala normal de detección de amplitud de señales.

## **8.- PIGMENTOS DERMICOS, TINTES Y BARNIZ DE UÑAS.**

En pacientes de raza negra se han registrado altas lecturas erróneas (alrededor de 3-5%), la inyección de azul de metileno y de verde indocianina produce una falsa de saturación transitoria. El barniz de uñas reduce la luz total y puede hacer que la señal sea demasiado pequeña.

9.- COHb y MetHb. A la longitud de onda utilizada en los oxímetros de pulso, la CoHb, es casi indiferenciable de la O<sub>2</sub>Hb. El porcentaje de O<sub>2</sub>Hb. El porcentaje de O<sub>2</sub>Hb es proporcionalmente menor que SaO<sub>2</sub> a las de la COHb y MetHb (5).

En 1960 Cannard y col. demostraron el valor de diagnóstico del ECG en los trastornos del ritmo cardíaco durante la anestesia, los usos principales del electrocardiograma durante el periodo periooperatorio pueden dividirse según se trate del periodo periooperatorio, intraoperatorio y postoperatorio.

## 1.- PREOPERATORIAMENTE.

### USOS DIAGNOSTICOS DEL ECG.

a).- Transtornos de la frecuencia y del ritmo cardíacos.

Las bradicardias y las taquicardias pueden diagnosticarse según el lugar de origen, las posibles etiologías y la importancia clínica.

b).- Cardiopatía isquémica.

Es posible diagnosticar el infarto o la isquemia miocárdica previos mediante el análisis del complejo QRS y de los segmentos ST del ECG.

c).- Crecimiento de cavidades.

El diagnóstico de hipertrofia auricular y ventricular resulta fácil con el ECG preoperatorio, asociado con o sin estenosis mitral.

d).- Bloqueo cardíaco.

Se pueden diagnosticar bloqueos de la conducción senoauricular(SA) y auriculoventricular (AV), de primero, segundo y tercer grado o combinación de ambos.

e).- Efecto de los electrolitos y/o de los fármacos. Cuando el paciente presente alteraciones como hipopotasemia y el de los efectos digitálicos.

f).- Enfermedad del pericardio. Tanto la pericarditis como los derrames pericárdicos se asocian a anomalías características del ECG.

g) Pruebas de esfuerzo

## **2.-TRANSOPERATORIAMENTE.**

### **USOS INTRAOPERATORIOS DEL ECG.**

a).- Detección de arritmias cardíacas.

En este sentido, tiene gran importancia su capacidad para distinguir entre arritmias supraventriculares y ventriculares y para valorar las posibles intervenciones terapéuticas.

b).- Detección de la isquemia.

Durante la operación es posible determinar fácilmente si la isquemia es inferior, anterior o lateral.

c).- Alteraciones electrolíticas.

El electrocardiograma permite detectar importantes cambios en los niveles de potasio y calcio.

d).- Función del marcapaso.

Esto es importante en aquellos pacientes que son sometidos a cirugía y durante la cual se utiliza el electrocauterio durante la intervención.

## **3.- POSTOPERATORIAMENTE.**

### **USOS POSTOPERATORIOS DEL ECG.**

a).- La detección de arritmias importantes asociadas a alteraciones gasométricas o electrolíticas que pueden ser consecuencia de la anestesia.

b).- El diagnóstico de la isquemia o el infarto miocárdico que puede ocurrir durante el periodo postoperatorio (6).



## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

En el síndrome de hiponatremia dilucional, las alteraciones que se presentan son por alteraciones electrolíticas, y diferentes manifestaciones en el SNC, que van desde la confusión, hasta convulsiones, e inclusive coma, así mismo se presentan alteraciones en el sistema cardiovascular, arritmias, bradicardia e hipotensión, a nivel de sistema respiratorio se produce hipercapnea por disminución de la capacidad funcional residual. Por lo anterior es necesario una monitorización adecuada la cual nos permita detectar fácilmente y rápidamente antes de que se presente cualquier manifestación clínica debido al síndrome de hiponatremia dilucional.

**HIPOTESIS.**

En el síndrome de hiponatremia dilucional, cual de los parámetros de monitoreo (electrocardiograma y/o saturación parcial de oxígeno) se altera primero, antes de que se presenten manifestaciones clínicas y una vez que se corrige la hiponatremia, cual retorna a la normalidad primero.

## **JUSTIFICACION.**

La monitorización es obligada en todo paciente que se somete a cualquier procedimiento quirúrgico, a medida que ésta se ha hecho más sofisticada y compleja, también lo han hecho los monitores y sus datos. El estetoscopio y el esfigmomanómetro y el electrocardiograma, son suplementados en la actualidad por el pulso oxímetro, el analizador de gases expirados, los potenciales evocados y la ecocardiografía transesofágica. Todos estos son monitorización del tipo no invasiva, la utilizada en nuestro estudio, solo fue electrocardiograma, presión arterial no invasiva y oximetría de pulso, pues cualquiera de estos nos altera, en caso de que se presente el síndrome de hiponatremia dilucional el paciente que son sometidos a RTU de próstata.

**OBJETIVOS.**

1. **Mostrar que ambos métodos de monitorización son efectivos en paciente que desarrollan hiponatremia dilucional durante RTU de P.**
- 2.- **Mostrar en cual de estos dos métodos de monitoreo se altera en primera instancia al instalarse la hiponatremia dilucional.**
- 3.- **Establecer que una vez corregido el síndrome de hiponatremia dilucional, cual de estos parámetros de monitoreo y en cuanto tiempo retornan a la normalidad.**

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiarán un total de 80 pacientes del sexo masculino, que ingresaron a la unidad de Urología y Nefrología del Hospital General de México, de la Secretaría de Salud, para ser sometidos a resección transuretral de próstata, todos ellos bajo anestesia regional (bloqueo mixto).

Los criterios de inclusión fueron: sexo masculino, edad de 50 años en adelante, con Dx de hipertrofia prostática benigna, CA de próstata, tejido prostático residual, Estado físico ASA I-II. Que presenten ó desarrollen el Síndrome de Hiponatremia dilucional.

**CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.**- Patología sistémica de moderada a severa, en quienes este contraindicado el bloqueo mixto, en los que se realiza prostatectomía suprapúbica transvesical.

**CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.**- complicación quirúrgica, que obligan al cirujano a realizar laparotomía exploradora. (perforación vesical) A todos los pacientes se les valoró en la visita preanestésica se les informó sobre el protocolo y en caso de aceptar firmaban la hoja de autorización correspondiente (anexo 1). Se pasaron a quirófano en donde se les canalizó una vena periférica con sol. Hartman a 3 ml/kg/hora. Se monitorizaron con electrocardiograma, oxímetro de pulso y T. A. no invasiva, posteriormente se les colocó en decúbito lateral para la aplicación de la anestesia regional, previa asepsia y antisepsia de la región, se colocó un campo hendido estéril, se infiltra piel y tejidos con lidocaína al 1 % simple a nivel de L2-L3, se coloca e introduce aguja de Tohy No. 16 hasta el espacio peridural, mediante gota suspendida de Gutierrez, con aguja de Antony No. 26 se administra lidocaína hiperbárica al 5 % a razón de 1 mg/kg, en el espacio subaracnoideo, previa obtención de líquido cefalorraquídeo, se retira la aguja de Antony

y se introduce el cateter epidural por la aguja de Tohuy el cual queda inerte, se verifica su posición y su permeabilidad y se fija a la piel con tela adhesiva, se voltea al paciente y se coloca en posición de litotomía.

Se verifican signos vitales, se verifica la altura del bloqueo y la calidad del mismo, se inicia el procedimiento quirúrgico, cada 10' se toman signos vitales y se registran, estableciendo contacto verbal siempre con el paciente, se anotara en hoja de recolección de recolección de datos (anexo 2), tiempo de resección quirúrgico, tipo y cantidad de líquidos de irrigación, cantidad de tejido resecaado, sangrado aproximado, momento en el que se presenta el síndrome de hiponatremia dilucional, medicamentos utilizados y tiempo de recuperación, etc.

En el momento preciso que se presentan las primeras manifestaciones clínicas ó cambios en la morfología del electrocardiografo en D-11 o si es primeramente en el oxímetro de pulso, ya sea en la curva de pletismografía o en la saturación parcial de oxígeno.

## RESULTADOS.

Se estudiaron un total de 80 pacientes del sexo masculino en la Unidad de Urología y Nefrología del Hospital General de México de la S.S. a los que se les realizó resección transuretral de próstata, Todos ellos manejados mediante anestesia regional, siendo. Se formaron dos grupos, el primero el cual no se presentó HIPONATREMIA DILUCIONAL, este grupo formado por 58 pacientes que presentan el 64% en el cual las edades fluctuaron en 70 +/- 10 años, con un peso de 66 +/- 9 kilogramos. Sus estudios de laboratorio se presentan como sigue; la HEMOGLOBINA fue de 13 +/- 1.7 gramos y el HEMATOCRITO de 41 +/- 5.3 % la GLUCOSA de 104 +/- 34 miligramos, el tiempo de protrombina fue de 15 +/- 1.4 segundos, la CREATINA DE 1.2 +/- 0.3. En cuanto a la monitorización, la saturación de oxígeno se mantuvo en 94 +/- 1.4. La presión arterial sistólica se mantuvo en 127 +/- 13 y la presión arterial diastólica se mantuvo en 82 +/- 8.8.

En cuanto al tiempo quirúrgico empleado este fue de 54 +/- 8.5 minutos. La cantidad de tejido resecado fue de 35 +/- 8.5 gramos de tejido prostático. El sangrado que se presentó en estos pacientes fue de 150 +/- 32 mililitro. La fluido terapia empleada fue Hartman solución un promedio de 240 +/- 76 mililitro. En cuanto a la solución de irrigación que se empleó fue de agua electropura 11 +/- 3.1 litros. La cantidad de anestésico empleado en la mayoría fue lidocaina hiperbárica al 5% en un promedio de 69 +/- 9.2 miligramos. El segundo grupo en el que se presentó el SÍNDROME DE HIPONATREMIA DILUCIONAL fue en 22 pacientes que presentan el 36 %, del total de pacientes en estudio se observó que la edad en los que se presentó fue menor una edad de 65 +/- 6.1 años de edad siendo estadísticamente significativo ( $p < 0.05$ ).

En cuanto a los siguientes parámetros no demostraron ninguna diferencia; El peso fue de 68 +/- 11 kilogramos, Los estudios de laboratorio demostraron una HEMOGLOBINA 13

+ 1.3 gramos y el HEMATOCRITO de 41 +- 4.3 %. La GLUCOSA fue de 104 +- 24 miligramos. El tiempo de protrombina fue de  $19 \pm 1.7$  seg.

Respecto a la CREATININA si demostró estadísticamente que influya en algo la función renal de esta siendo de 0.9 +- 0.2 ( $p < 0.05$ ).

El resto de los parámetros demostraron importantes cambios siendo estos estadísticamente significativos.

La saturación de Oxígeno disminuyó a 89 +- 1.8 % ( $p < 0.05$ ). Recuperandose a los 3.2 +- 1.5 minutos de iniciado el tratamiento.

La presión arterial sistolica también disminuyó a 99 +- 14 milímetros de mercurio. (mmHg). ( $p < 0.05$ ).

La presión arterial Diastolica también disminuyó a 62 +- 10 milímetros de mercurio (mmHg), ( $p < 0.05$ ).

El tiempo de resección quirúrgico se prolongó a 76 +- 7.4 minutos ( $p < 0.05$ ).

La cantidad de tejido resecaado también aumento a 53 +- 7.6 gramos de tejido prostatico. ( $p < 0.05$ ).

El sangrado por ende también aumento a 304 +- 76 mililitros de sangre. ( $p < 0.05$ ). La fluidoterapia empleada aumento a expensas de coloides (polimerizado de gelatina al 3.5%) Haemaccel que se utilizo conjuntamente con el Hartman a 299 +- 80 mililitros. ( $p < 0.05$ ).

La cantidad de agua utilizada para irrigación durante el procedimiento también aumento en forma importante a 20 +- 4.7 litros. ( $p < 0.05$ ).

Asi mismo la cantidad de anestésico empleada aumento a una segunda dosis de lidocaina isobarica al 2 % a 71 +- 12 miligramos. ( $p < 0.05$ ).

La patología por la cual fueron intervenidos estos pacientes fue como sigue: a)-

Hipertrofia prostatica benigna grado 1.5 en 35 pacientes que representan el 43.75 %.

b).- Hipertrofia prostatica benigna grado II en 24 pacientes que representan el 30.0 %.

c).- Cáncer de próstata en 13 pacientes que representan el 16.25 %.

d).- Tejido prostatico residual en 8 pacientes que representan el 10 %.



La terapéutica empleada en todos los pacientes que representan síndrome de hiponatremia dilucional, fue oxigenoterapia por puntas nasales con una  $FiO_2$  de 30 %, Bicarbonato de sodio a 1 mEq. por kilogramo de peso, Furosemide 0.5 mg por kilogramo de peso. en algunos pacientes efedrina o atropina a dosis respuesta.

## DISCUSION.

Existen reportes en la literatura en relación a complicaciones MAYORES perioperatorias en la resección transuretral de próstata (RTUP) que oscilan de 5.2 a 20 % con un mortalidad de 0.2 a 2.5 % (7).

El uso rutinario de la monitorización de la oximetría de pulso fue estandarizado en Estados Unidos por la sociedad Americana de Anestesiólogos a partir de 1992 en forma obligatoria para cualquier procedimiento anestésico quirúrgico por pequeño que este sea. Históricamente, una SpO<sub>2</sub> de 90 % a una presión parcial de O<sub>2</sub> (Pao<sub>2</sub>) de 60 mm Hg, ha sido usada para definirla como hipoxemia. (9).

En la actualidad la oximetría de pulso ya forma parte del monitoreo mínimo en todo paciente bajo cualquier tipo de anestesia. El oxímetro de pulso es capaz de diagnosticar tempranamente la desaturación de tejidos periféricos aun sin aparecer signos. (10).

Para nuestro estudio, consideramos de saturación leve de 85 a 90 %, de saturación moderada de 80 a 85 % y severa menos del 80 %, cabe mencionar que jamás tuvimos saturación severa.

Al realizar un procedimiento anestésico regional, del tipo de bloqueo (peridural) lumbar, ocurre una denervación temporal simpática preglangionar, que ocasiona una dilatación y disminución de resistencia y capacitancia del vaso con un incremento reflejo en

Las complicaciones que se originan con el procedimiento quirúrgico, están en relación a factores como: 1) el tiempo de resección; 2) el tamaño de la glándula; 3) el tipo y manejo de la solución de irrigación y 4) la habilidad quirúrgica para conservar la cápsula prostática. (13)

La Hiperonatremia Dilucional es una de las complicaciones que se pueden observar así como; edema pulmonar, intoxicación hídrica, toxicidad amoniacal (cuando se usa glicina), hipovolemia, trastornos neurológicos, hemólisis, coagulopatías, sepsis, perforación vesical y de la capsula prostática, embolismo aéreo y hemorragia severa. (14)

La presencia de una o más de las complicaciones anteriormente mencionadas, integran el llamado SÍNDROME DE RESECCIÓN TRANSURETRAL (TRUP), el cual puede presentarse durante el evento operatorio o tener manifestaciones tardías en sala de recuperación. (15).

Debido a que el sodio es esencial para el funcionamiento de las células excitatorias, particularmente del corazón y del cerebro, la vigilancia de este ión en forma continua es importante para predecir la presencia de complicaciones perioperatorias. (15).

Existen diferentes mecanismos que conducen al desarrollo de Hiponatremia, como son la dilución por excesiva absorción del líquido de irrigación, pérdida de sodio dentro de la solución de irrigación cuando el líquido pasa a través del sitio de la resección y pérdida del sodio en el espacio retroperitoneal y periprostatico.(16)

El descenso del sodio sérico depende primariamente de la velocidad de absorción más que del volumen total del fluido captado, ocurriendo el descenso más importante dentro de los primeros 10 minutos de iniciada la cirugía, ya que el líquido permanece principalmente en el tejido intersticial.(17)

La presencia de la sistematología depende de la velocidad de descenso de las cifras de sodio sérico, siendo de mayor importancia los datos neurológicos y cardiovasculares. (17).

A nivel cardiovascular, concentraciones de sodio menores de 120 mEq/l provocan hipotensión arterial y reducción de la contractilidad miocárdica. Disminución de menos de 115 mEq/l provocan alteraciones de la conducción cardíaca con bradicardia severa, latido ventricular ectópico, alargamiento del QRS, elevación del segmento ST e inversión de la onda T. Una disminución de menos de 100 mEq/l provoca taquicardia ventricular, fibrilación ventricular y trastornos de la repolarización llegando al paro cardíaco.(18)

Las manifestaciones clínicas del Síndrome de Resección transuretral, en pacientes bajo anestesia regional son: 1) mareo, vértigo y cefalea; 2) náusea ; 3) sensación de compresión torácica; 4) disnea; 5) intranquilidad y confusión; 6) dolor abdominal; 7)

hipertensión arterial sistémica y bradicardia; 8) cianosis; 9) hipotensión arterial y 10) paro cardíaco. (19)

Uno de los factores anteriormente mencionados que está directamente relacionado con la aparición de manifestaciones clínicas, es el manejo de la solución de irrigación, la cual se emplea para favorecer la visión adecuada de la próstata y vejiga, así como para dispersar la sangre y tejido prostático o neoplásico vesical resecado. La solución ideal debe llenar los siguientes requerimientos: 1) Ser isotónica y electrolíticamente inerte; 2) Atóxica y no hemolítica; 3) No metabolizable; 4) Transparente; 5) Fácil de esterilizar y económica; 6) Rápidamente excretable y 7) Con propiedades de diurético osmótico. (20) Diferentes autores han sugerido que la duración del procedimiento influye en la presencia del síndrome de TURP. Sin embargo, se ha reportado la aparición de este síndrome en los primeros 15 a 20 minutos de iniciada la cirugía. (21).

Autores como Oester y Madsen no encontraron relación directa entre la duración de la intervención y el volumen del total de fluido absorbido. En una serie de 2,223 pacientes, la morbimortalidad no se relaciona con la duración del procedimiento, excepto cuando este fue mayor a 150 minutos. (22)

El volumen de absorción, se calcula comparando el sodio sérico pre y postoperatorio ( $N_{a \text{ serico preoperatorio}} \times ECF$ )- $ECF$ ; volumen de absorción =  $N_{a \text{ serico postoperatorio}} \times ECF$ ; líquido extracelular. (23).

Otro factor que incrementa la morbimortalidad en estos pacientes son las alteraciones de coagulación, secundarias a la dilución de factores precoagulantes, así como disfunción plaquetaria y disfibrinogenemia, lo que se traduce en mayor riesgo de sangrado y fibrinólisis localizada. (24)

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

**CONCLUSIONES.**

- 1.- Que el oxímetro de pulso ayuda a detectar la desaturación en pacientes bajo anestesia regional, por lo que la monitorización de la SpO<sub>2</sub>, es necesaria para el cuidado de los pacientes, así como de la administración de oxígeno a través de puntas nasales, fue un apoyo importante para obtener cifras deseables de saturación de oxígeno en este tipo de procedimientos.
- 2.- La vigilancia clínica estrecha del paciente, una técnica quirúrgica racional y cuidadosa con la elección de soluciones de irrigación y vigilancia en la presión hidrostática de irrigación, así como la determinación seriada de sodio sérico y osmolaridad plasmática como marcador de absorción de fluido puede modificar la historia natural y morbimortalidad en los pacientes sometidos a resección transuretral de próstata.
- 3.- En todos nuestros pacientes solo se presentó alteración en la SpO<sub>2</sub> y no hubo cambios en el ECG, esto debido a que el sodio sérico nunca bajó por menos de 120 mEq/l.

# ANEXOS

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

Fecha.- \_\_\_\_\_

HOSPITAL GENERAL DE MEXICO  
DIRECCION DE INVESTIGACION  
P R E S E N T E.

Yo \_\_\_\_\_ he sido invitado a la participación en forma voluntaria en el protocolo de investigación del Servicio de Anestesiología del Hospital General de México titulado; OXIOMETRIA DE PULSO EN PACIENTES SOMETIDOS A RESECCION TRANSURETRAL DE PROSTATA.

Habiendose informado de los beneficios y riesgos que pueden repercutir en mi persona, por medio de la presente autorizó a los medicos anestesialogos del servicio de Urologia en el area de quirófanos para realizar dicho protocolo.

VOLUNTARIO.

INVESTIGADOR.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

TESTIGO.

TESTIGO.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

SECRETARIA DE SALUD  
HOSPITAL GENERAL DE MEXICO

FORMA DE RECOLECCION DE DATOS

NOMBRE: SEXO: EDAD:  
 EXPEDIENTE: CAMA: PESO:  
 A.S.A. VALORACION CARDIOVASCULAR Y E.C.G.  
 DIAGNOSTICO: OPERACION:  
 LABORATORIO: HB. HTC. GLUC. CREAT. T.P.  
 0' 10' 20' 30' 40' 50' 60' 120'

E.C.G.

MONITORIZACION: SpO2

T.A.

FiO2:

COMPLICACIONES:

TRATAMIENTO:

TIEMPO DE RESECCION QUIRURGICO:

CANTIDAD DE TEJIDO RESECADO: SANGRADO APROXIMADO:

TIPO Y CANTIDAD DE LIQUIDOS DE IRRIGACION:

BLOQUEO MIXTO: BLOQUEO PERIDURAL: BLOQUEO S.A.

CANTIDAD AESTESICO EMPLEADO:

COMPLICACIONES:



<b>VARIABLES</b>	<b>NORMAL</b>	<b>HIPONATREMIA DILUCIONAL</b>	<b>P</b>
<b>EDAD</b>	<b>70 ± 10</b>	<b>65 ± 6.1 AÑOS</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>PESO</b>	<b>66 ± 9.2</b>	<b>68 ± 11 KILOS</b>	<b>NO</b>
<b>HEMOGLOBINA</b>	<b>13 ± 1.7</b>	<b>13 ± 1.3 GR</b>	<b>NO</b>
<b>HEMATOCRITO</b>	<b>41 ± 5.3</b>	<b>41 ± 4.3</b>	<b>NO</b>
<b>GLUCOSA</b>	<b>104 ± 34</b>	<b>104 ± 24 MGR</b>	<b>NO</b>
<b>TP</b>	<b>15 ± 1.4</b>	<b>19 ± 17</b>	<b>NO</b>
<b>CREATININA</b>	<b>1.2 ± .3</b>	<b>.9 ± .2</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>SATURAICON DE O2</b>	<b>94 ± 1.4</b>	<b>89 ± 1.8 %</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>PRESION SISTOLICA</b>	<b>127 ± 13</b>	<b>99 ± 14 mmHG</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>PRESION DIASTOLICA</b>	<b>82 ± 8.8</b>	<b>62 ± 10 mmHG</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>TIEMPO QUIRURGICO</b>	<b>54 ± 8.5</b>	<b>76 ± 7.4 MIN</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>TEJIDO RESECADO</b>	<b>35 ± 8.5</b>	<b>53 ± 7.6 GRAMOS</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>SANGRADO</b>	<b>150 ± 32</b>	<b>304 ± 76 ML</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>FLUIDOTERAPIA</b>	<b>240 ± 76</b>	<b>299 ± 80 ML</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>AGUA DE IRRIGACION</b>	<b>11 ± 3.1</b>	<b>20 ± 4.7 LTS</b>	<b>&lt; 0.05</b>
<b>CANTIDAD ANESTESICO</b>	<b>69 ± 9.2</b>	<b>71 ± 12 MGRS</b>	<b>&lt; 0.05</b>

**BIBLIOGRAFIA.**

- 1.- Cifuentes DI; Cirugía Urológica endoscópica. 2a. ed. Edit. Paz Montalvo. Mxico, D.F. 1980, pp. 35-129.
- 2.- MARX GF, Orkin LR; Complications associated with transrethral surgery. *Anesthesiology* 23; 802. 1962
- 3.- Hahn RG; Relation between irrigant absorption rate and hyponatremia during transurethral resection of the prostate; *Acta Anesthe. Scand.* 1988; 32: 53-60.
- 4.- Joseph F Keller: Recent Developments in pulse oximetry *Anesthesiology* 1992; 76: 1018-1038.
- 5.- John W Severinghaus, MD: Pulse oximetry; Annual Refresher course lectures. october 1992.
- 6.- Paul G. Barash MD; Monitoring the anesthetized patient clinical anesthesia; a993, pp. 737-770.
- 7.- Evens JW, Singer M, Chapple CH; Haemodynamic evidence for cardiac stress during transurethral prostatectomy; *Br. Med. J.* 1992, 304: 666-671.
- 8.- Standars for postanesthesia care. American Society of anesthesiologist Directory of members, 1993: 734.
- 9.- Frumin MJ, Edelist G. Diffusion anoxia; Critical reappraisal. *Anest. Anal.* 1989; 31: 243-9.
- 10.- Badgwell JM. Monitoreo por oximetría y capnografía, clínica de norteamérica de Anestesiología, 1990.
- 11.- Bonica JJ, Berges PV, Norikawa K, Circulatory effects of peridural block: I- Effects of level of analgesia and dose of lidocaine. *Anesthesiology.* 1970; 33: 619-26.
- 12.- Green NM, Brull SJ, Physiology of spinal anesthesia. 4th ed. Baltimore; and Wilkins, 1993.

- 13.- Fair WR Transurethral Prostatic electroresection. In: Glenn JF, ed Urologic Surgery, ed 4 Philadelphia: J.B. Lippincott, 1991: 538-572.
- 14.- Hofsess DW, Fatal air embolism during transurethral resection. J. Urol. 1984. 131-135
- 15.- Azar I. Transurethral prostatectomy Syndrome. In ASA Refresher course lectures. AM. Soc. Anesthesiol. 1989 17; 1-13.
- 16.- Rhymer JC, Bell TJ, Perry KC. Hyponatremia following transurethral resection of the prostate. Br. J. Urol, 57: 450-452. 1985.
- 17.- Desmond J. Serum osmolality and plasma electrolytes in patients who develop dilutional hyponatremia during transurethral resection. Can. J. Surg. 13: 116-121, 1990.
- 18.- Jensen V. the TURP Syndrome. Can. J. Anaesth. 1991, 38: 90-97.
- 19.- McLoughlin MG, Kinahan TJ. Transurethral resection of the prostate. Canad. Anaesth Soc. J. 22 620-621. 1975
- 20.- Defalque RJ, Miller D. Visual disturbance during transurethral resection of the prostate using glycine solution for irrigation. Anaesthesiology 38: 98-99. 1973.
- 21.- Still AJ, Modell JA, Acute Water intoxication during Transurethral resection of prostate by means of radioisotope. J. Urol. 102: 714-719. 1969.
- 23.- Madsen PO, Naber KG. The importance of the pressure in the prostatic fossa and absorption of irrigation fluid during transurethral resection of prostate. J. Urol. 109: 446-452. 1973.
- 24.- Deutsch. Anesthesia for urological surgery in ASA Refresher course lectures. An Soc. Anesthesiol. 1991. 151; 1-4.